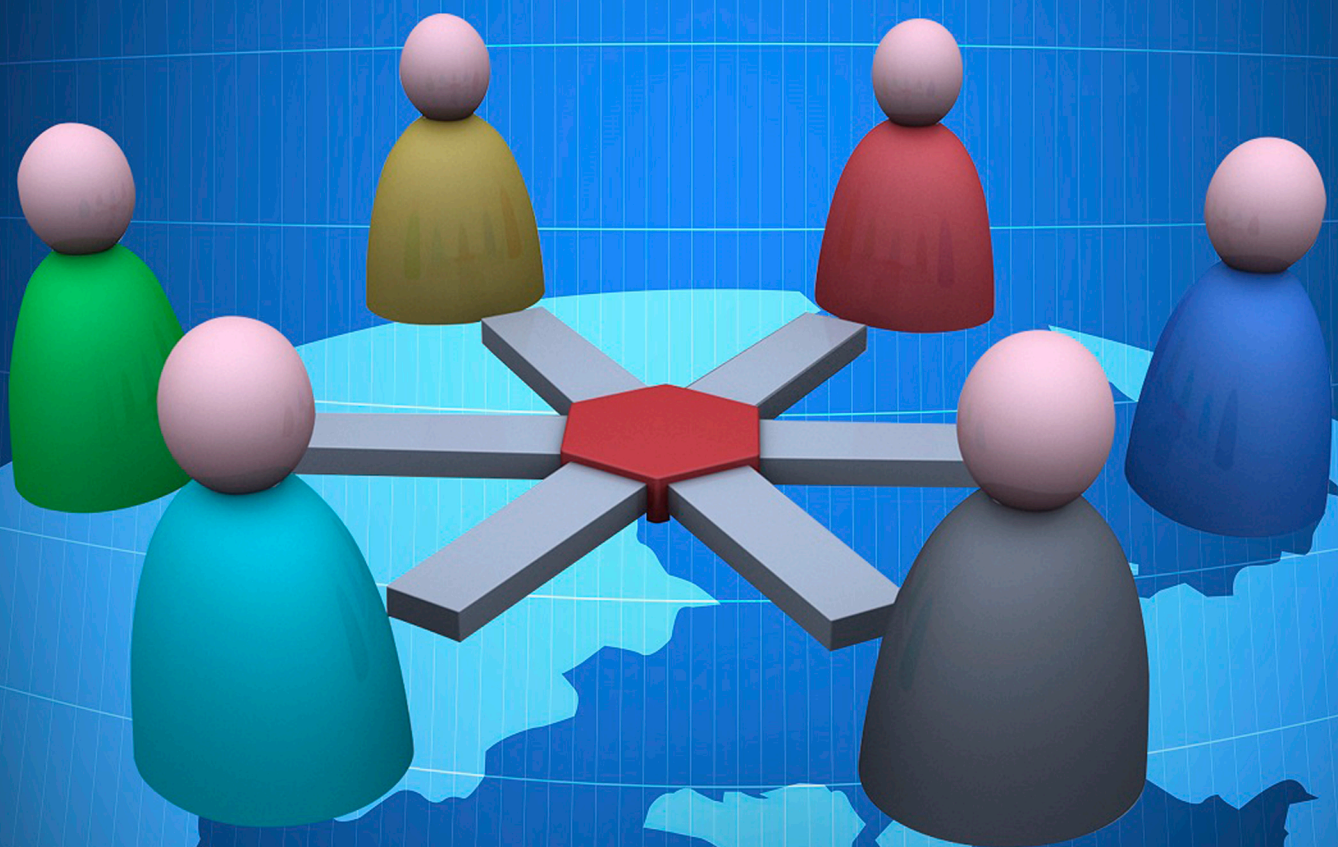




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Cómo diseñar otros cuestionarios Moodle con preguntas aleatorias en las asignaturas de matemáticas

F. Verdú

*Departament de Matemàtica Aplicada
Universitat d'Alacant*

ABSTRACT

Moodle se ha mostrado una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación. La herramienta cuestionario de la plataforma moodle es una de las metodologías para este fin. Mediante ella se plantean una serie de preguntas al alumno que, bien diseñadas, ayudan en dicho objetivo de mejora docente. y particularmente la elaboración de cuestionarios con preguntas aleatorias. Pero son varios los inconvenientes que surgen en su aplicación en las asignaturas de matemáticas derivadas del uso del latex y de la necesidad de introducir aleatoriedad más allá de unos meros parámetros. Se presenta un estudio realizado en primer curso de arquitectura en las asignaturas de fundamentos matemáticos. En dicha experiencia se han diseñado cuestionarios aleatorios de preguntas (15 preguntas por cuestionario con 100-200 variaciones aproximadamente cada una de ellas) con el uso de maple, latex, y la importación de ficheros texto a Moodle a través de formato gift. Su implantación en el curso nos permitió que los alumnos tengan una herramienta más en el proceso de aprendizaje y el profesorado también en el proceso de la evaluación continua. Se presentan estadísticas.

Palabras clave: Moodle, Matemáticas, Cálculo, Formato Gift.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las herramientas que Moodle incorpora es la del cuestionario. Mediante ella se diseña una actividad para el alumno basada en preguntas con distintas posibles respuestas. Son numerosísimas las distintas posibilidades que se ofrecen y se pueden consultar en Mannion, John, 2011. Una de ellas, viene dada por la posibilidad de repetir el cuestionario hasta la obtención de una determinada nota o cualquier otra condición que se considere oportuna. Este hecho posibilita un proceso de autoaprendizaje del alumno, pero es viable si en cada *intento* las preguntas que aparecen van variando de entre un conjunto de posibilidades. En este trabajo se intenta evidenciar las dificultades y posibles soluciones que se pueden plantear en el proceso sobre cómo conseguir esta variación cuando el enunciado y posibles respuestas de las cuestiones, el texto debe contener código en $L^A T_E X$. Circunstancia ésta muy frecuente en el área científica, en general, pero muy particularmente en *matemáticas* y que plantea una serie de dificultades.

Por otro lado, se intenta evaluar la conveniencia de ésta técnica de cara a su implantación en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Para ello se presentan estadísticas de su utilización en el 1º curso del Grado de Fundamentos de la Arquitectura en las asignaturas de Fundamentos Matemáticos 1 y 2 de la Universidad de Alicante.

2. METODOLOGÍA: Diseño del cuestionario

Moodle permite en la fase de diseño del cuestionario definir de donde se generarán las preguntas y que éstas tengan carácter aleatorio. Así podemos optar por una doble opción para la no repetición de enunciados:

- a) que la pregunta sea única pero con parámetros de carácter aleatorio en su enunciado y conjunto de respuestas o,
- b) que se elija de entre un conjunto de preguntas del *banco de preguntas* que incorpora Moodle.

La opción a) tiene un inconveniente que impide su utilización en los problemas de matemáticas con necesidad de contenido en $L^A T_E X$ (Padrón Hernández, Luis Alberto (2011)). Este inconveniente viene dado por la imposibilidad, hoy por hoy, de introducir la sintaxis correspondiente a los parámetros aleatorios dentro de los códigos $L^A T_E X$ de la cuestión.

2.1. Un enunciado de ejemplo

En este apartado ilustraremos con un ejemplo la posibilidad de incorporar al *banco de preguntas* n cuestiones. Concretamente, se plantea generar distintas instancias de la cuestión a resolver:

$$\int x^A \ln(Bx) dx$$

Con $A \in \{1,2,3, \dots, 9\}$ y $B \in \{1,2,3, \dots, 9\}$. Al mismo tiempo, cada enunciado dispondrá de distintas posibilidades de respuesta. Un ejemplo concreto para $A=8$ y $B=5$ podría venir dado por:

Fig. 1. Enunciado de la pregunta como la vería el alumnado

Indica el valor de $\int x^8 \ln(5x) dx$

A .- $F(x) = 56 x^6 \ln(7x) + 15 x^6 + C$

B .- $F(x) = \frac{1}{63} x^9 \ln(7x) + C$

C .- $F(x) = 8 x^7 \ln(7x) + x^7 + C$

D .- $F(x) = 1/9 x^9 \ln(7x) + C$

E .- Ninguna de las otras opciones

Como ya se ha comentado, la opción de utilizar los parámetros aleatorios de Moodle hay que descartarla. El motivo viene dado por el hecho que el enunciado debe introducir código L^AT_EX. Veámoslo en el siguiente ejemplo:

$$\int x^A \ln(Bx) dx$$

que debemos escribirlo en L^AT_EX como :

$$\int x^A \ln(Bx) dx$$

El hecho de que A y B aparezcan dentro de los delimitadores $\$$ impide su uso como parámetro aleatorio. Bajo esta condición hay que optar por la segunda opción, es decir, por indicar a Moodle que la pregunta aleatoria se elija de entre un conjunto de preguntas que están en el *banco de preguntas*.

A partir de este momento, nuestro objetivo se centra en elaborar 81 preguntas como la que aparece en la 0, pero cambiando $A=8$ y $B=5$ por distintas opciones de entre el conjunto que se ha decidido de $A \in \{1,2,3, \dots, 9\}$ y $B \in \{1,2,3, \dots, 9\}$.

Debemos tener en consideración que dicho conjunto de preguntas deberemos incorporarlo a nuestro curso en Moodle. Para ello, disponemos de una herramienta de importación dentro de la plataforma mencionada. Se ha elegido importar a través del formato GIFT (Coy, Joan. 2013) por su sencillez en su definición en su formato como fichero texto. La pregunta de la 0 quedaría en formato GIFT así:

::Pregunta _1::
 Indica el valor de $\int \frac{1}{x^8} \ln(5x) \, dx$
 {
 =\$F(x)=1/9\,x^9\ln(5x)-\frac{1}{81}\,x^9+C\$
 ~\$F(x)=56\,x^6\ln(5x)+15\,x^6+C\$
 ~\$F(x)=8\,x^7\ln(5x)+x^7+C\$
 ~\$F(x)=1/45\,x^9\ln(5x)+C\$
 ~Ninguna de las otras opciones
 }

1. Generación de un fichero texto para importar desde Maple, que nos permita hacer los cálculos que necesitemos, obteniendo la respuesta o respuestas correctas así como las alternativas. Maple generará un fichero texto con todos estos elementos con el formato $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$.
2. Generación de un fichero texto, en formato GIFT, que será importado directamente al banco de preguntas de Moodle.

- 1599 -

Primero generamos de forma automática un fichero Maple de texto plano donde cada línea vendría dada por la expresión:

```
param1[i]:=x->x^A*ln(B*x);
param2[i]:=x->diff(param1[2](x),x);
param3[i]:=x->diff(param1[2](x),x$2); param4[i]:=Int(param1[2](x),x);
param5[i]:=x->int(param1[2](x),x);
```

con *i* tomando los distintos valores que se considere para **A** y **B**. Para este fin, podríamos considerar:

La primera columna: El índice de la pregunta

Segunda y tercera columna, los valores de los parámetros.

Cuarta columna. Param1[i], que utilizaremos para el enunciado de la pregunta.

Quinta-octava columna. Param2-5[i], que utilizaremos para las alternativas de la pregunta.

Fig. 3 Vista de una hoja de cálculo que nos genera el texto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Pregunta	A	B	Expre1	Expre2	Expre3	expre4	expre5	Línea
2	1	1	1	1 param1[1]:=x->x^1*ln(1*x)	param2[1]:=x->diff(param1[1](x),x)	param3[1]:=x->diff(param1[1](x),x\$2)	param4[1]:=int(param1[1](x),x)	param5[1]:=x->int(param1[1](x),x)	param1[1]:=x->x^1
3	2	2	1	1 param1[2]:=x->x^2*ln(1*x)	param2[2]:=x->diff(param1[2](x),x)	param3[2]:=x->diff(param1[2](x),x\$2)	param4[2]:=int(param1[2](x),x)	param5[2]:=x->int(param1[2](x),x)	param1[2]:=x->x^2
4	3	3	1	1 param1[3]:=x->x^3*ln(1*x)	param2[3]:=x->diff(param1[3](x),x)	param3[3]:=x->diff(param1[3](x),x\$2)	param4[3]:=int(param1[3](x),x)	param5[3]:=x->int(param1[3](x),x)	param1[3]:=x->x^3
5	4	4	1	1 param1[4]:=x->x^4*ln(1*x)	param2[4]:=x->diff(param1[4](x),x)	param3[4]:=x->diff(param1[4](x),x\$2)	param4[4]:=int(param1[4](x),x)	param5[4]:=x->int(param1[4](x),x)	param1[4]:=x->x^4
6	5	5	1	1 param1[5]:=x->x^5*ln(1*x)	param2[5]:=x->diff(param1[5](x),x)	param3[5]:=x->diff(param1[5](x),x\$2)	param4[5]:=int(param1[5](x),x)	param5[5]:=x->int(param1[5](x),x)	param1[5]:=x->x^5
7	6	6	1	1 param1[6]:=x->x^6*ln(1*x)	param2[6]:=x->diff(param1[6](x),x)	param3[6]:=x->diff(param1[6](x),x\$2)	param4[6]:=int(param1[6](x),x)	param5[6]:=x->int(param1[6](x),x)	param1[6]:=x->x^6
8	7	7	1	1 param1[7]:=x->x^7*ln(1*x)	param2[7]:=x->diff(param1[7](x),x)	param3[7]:=x->diff(param1[7](x),x\$2)	param4[7]:=int(param1[7](x),x)	param5[7]:=x->int(param1[7](x),x)	param1[7]:=x->x^7
9	8	8	1	1 param1[8]:=x->x^8*ln(1*x)	param2[8]:=x->diff(param1[8](x),x)	param3[8]:=x->diff(param1[8](x),x\$2)	param4[8]:=int(param1[8](x),x)	param5[8]:=x->int(param1[8](x),x)	param1[8]:=x->x^8
10	9	9	1	1 param1[9]:=x->x^9*ln(1*x)	param2[9]:=x->diff(param1[9](x),x)	param3[9]:=x->diff(param1[9](x),x\$2)	param4[9]:=int(param1[9](x),x)	param5[9]:=x->int(param1[9](x),x)	param1[9]:=x->x^9
11	10	1	2	param1[10]:=x->x^1*ln(2*x)	param2[10]:=x->diff(param1[10](x),x)	param3[10]:=x->diff(param1[10](x),x\$2)	param4[10]:=int(param1[10](x),x)	param5[10]:=x->int(param1[10](x),x)	param1[10]:=x->x^1

Obsérvese que en la definición de la columna D, se utiliza el siguiente código (fila 2):

```
= "param1[" & A2 & "]:=x->x^" & B2 & "*ln(" & C2 & "*x)"
```

De forma análoga se definen las columnas E-H.

Con un simple *copia y pega* se va actualizando el código en las sucesivas filas.

La columna 1 nos saca un volcado de la línea de ejecución para MAPLE. Otro “copia y pega” nos permite incorporar el código en dicho programa. A continuación, en MAPLE, incorporamos el siguiente código:

Fig. 4 Código Maple para generar un fichero de texto

```
> nparams:=81;
> generatabla := proc () local i;
> printf("*****"); print();
> for i to nparams do
> latex(param1[i](x));print(";");
> latex(param2[i](x));print(";");
> latex(param3[i](x));print(";");
> latex(param4[i]);print(";");
> latex(param5[i](x));print(";");
> printf("nuevalinea");print();
> end do;
```

Una vez ejecutado este código, se habrá generado un nuevo fichero donde en cada línea aparecerán el código L^AT_EX a utilizar en el enunciado y opciones de cada pregunta. Éste fichero, tratado en un procesador de texto con la opción *buscar y reemplazar*, nos permite generar una tabla para incorporar a otra hoja de cálculo, donde generar el fichero texto en formato GIFT, listo ya en esta ocasión, para importar al banco de preguntas de Moodle.

En la hoja de cálculo tendremos, en esta ocasión, 5 columnas con el código L^AT_EX de enunciado, respuesta correcta y respuestas alternativas.

Enunciado.-	Columna 1 y 4
Respuesta correcta.-	Columna 5
Respuestas alternativas.-	Columnas 1, 2 y 3

El objetivo final es generar preguntas en formato GIFT. Para ello deberíamos llegar al código descrito en la 0 y que podremos generar utilizando las funciones de concatenar texto de la hoja de cálculo sabiendo que este código se corresponde con:

```
::Pregunta1::
Calcula ColumnaD e indica el resultado de entre estas opciones {
=ColumnaA
~ColumnaB
~ColumnaC
~ColumnaE
~Ninguna de las otras opciones
}
```


3. RESULTADOS

A parte del uso habitual para colgar material como hojas de problemas y material audiovisual, también se ha introducido el uso de la actividad “cuestionario” en la evaluación continua al tiempo que suponía un elemento de apoyo para la preparación de la materia. En el curso 2015-2016 se ha introducido el uso de Moodle en las asignaturas cuatrimestrales:

Fundamentos Matemáticos 1

Fundamentos Matemáticos 2

del grado de Fundamentos de la Arquitectura. Se han confeccionado 6 cuestionarios con la finalidad de mejorar las destrezas básicas que las asignaturas requieren. Éstas han sido:

En Fundamentos Matemáticos 1 sobre:

Números Complejos
Derivación simbólica
Cálculo de primitivas

En Fundamentos Matemáticos 2 sobre:

Derivadas parciales
Integración múltiple
Ecuaciones Diferenciales

3.1. Descripción y procedimiento

Cada asignatura ha contado con tres cuestionarios con las siguientes características:

- Cada alumno podía realizar hasta 10 intentos para superar el cuestionario.
- Una vez empezado el intento, se disponía de entre 1'5 horas y 2 horas, según el cuestionario, para su finalización.
- La nota de los cuestionarios supone un 10% de la nota global de la asignatura.
- Superar cada cuestionario con más de un 8 u 8'5 (según cuestionario) permitía el uso de un formulario en el examen final de la asignatura.
- De las 10 preguntas de que dispone el cuestionario, se cuenta con 200-300 instancias aleatorias de la misma, de tal manera que al repetir intentos nunca aparece la pregunta repetida, y la probabilidad de que se repitan las cuestiones entre alumnos distintos también se reduce operativamente.

3.2. Estadísticas

A continuación, se exponen unas estadísticas orientadas a evaluar el tiempo dedicado por el alumnado en el uso de esta herramienta para la preparación de cada asignatura. Hacemos especial hincapié en la necesidad de evaluar, no ya las notas obtenidas, sino el tiempo dedicado. También se entiende revelador el dato referente a las estadísticas de uso en cuanto a hábitos como en qué momento del día o qué día de la semana se está utilizando. Es un problema frecuente que las tareas que distintas asignaturas imponen al estudiante interfieran entre sí dificultando su trabajo. Sobre todo cuando aparecen por medio fechas de entrega coincidentes en el tiempo. Las estadísticas obtenidas han sido las siguientes:

	FM1	FM2
Alumnos que han participado en cada cuestionario	122, 119, 113	103, 77, 84
Tiempo global dedicado	965 horas 36'	771 horas 44'
Promedio de tiempo dedicado por estudiante	8 horas 54'	7 horas 29'
Promedio de tiempo dedicado por estudiante y cuestionario	3 horas 38'	2 horas 30'
Nota media	6,04	6,13
Media de intentos necesarios para superar el cuestionario/por alumno	4,5	4,5
Intentos realizados	1.580	1.029

Fig. 5 Porcentaje acumulado de alumnado según nº máximo de intentos necesarios en cada cuestionario (FM1)

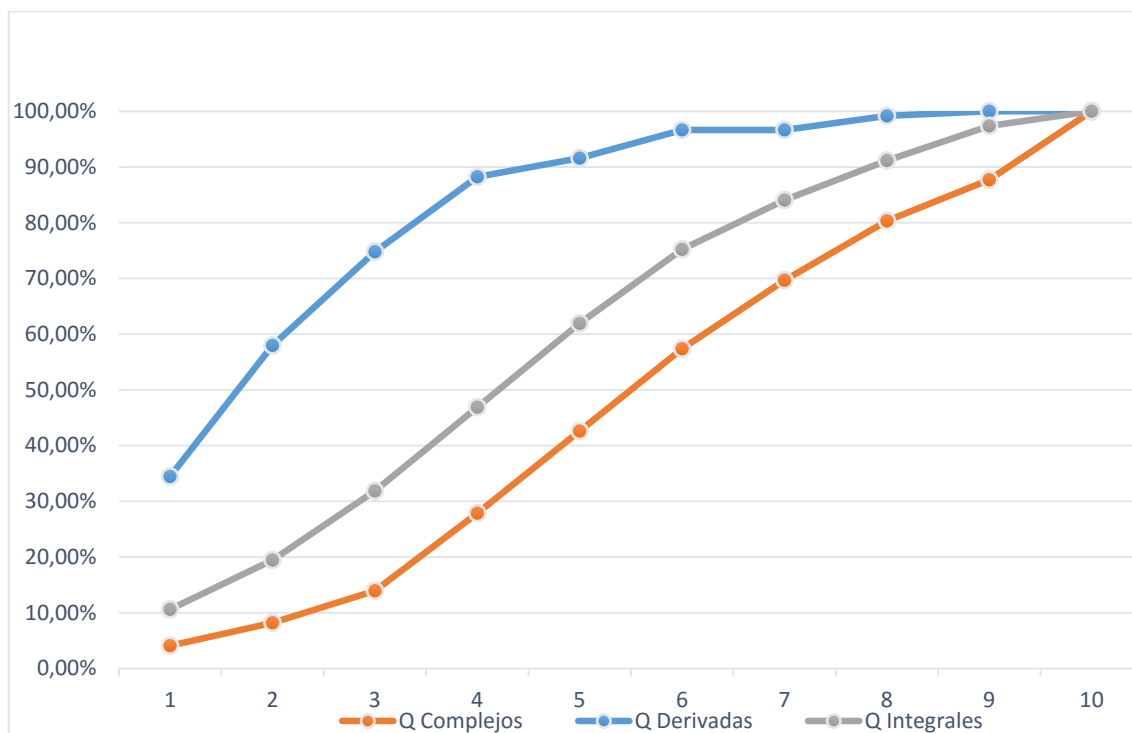


Fig. 6 Porcentaje acumulado de alumnado según nº máximo de intentos necesarios en cada cuestionario (FM2)

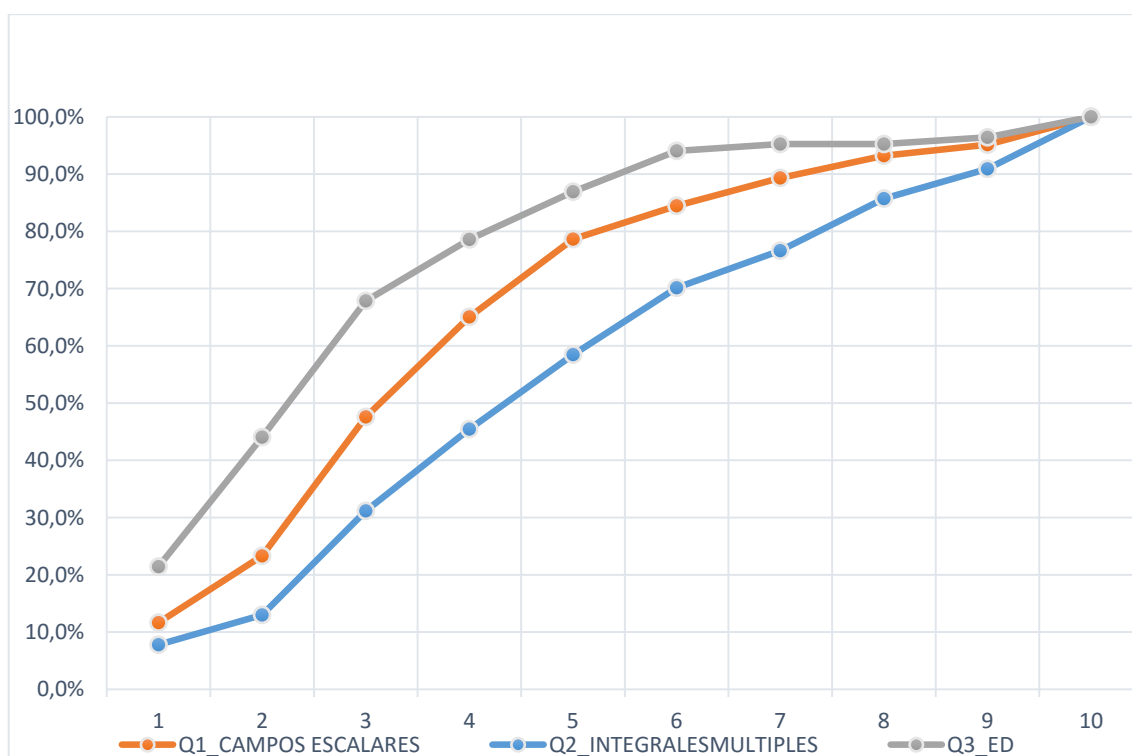


Fig. 7 Minutos dedicados según cada día de la semana FM1

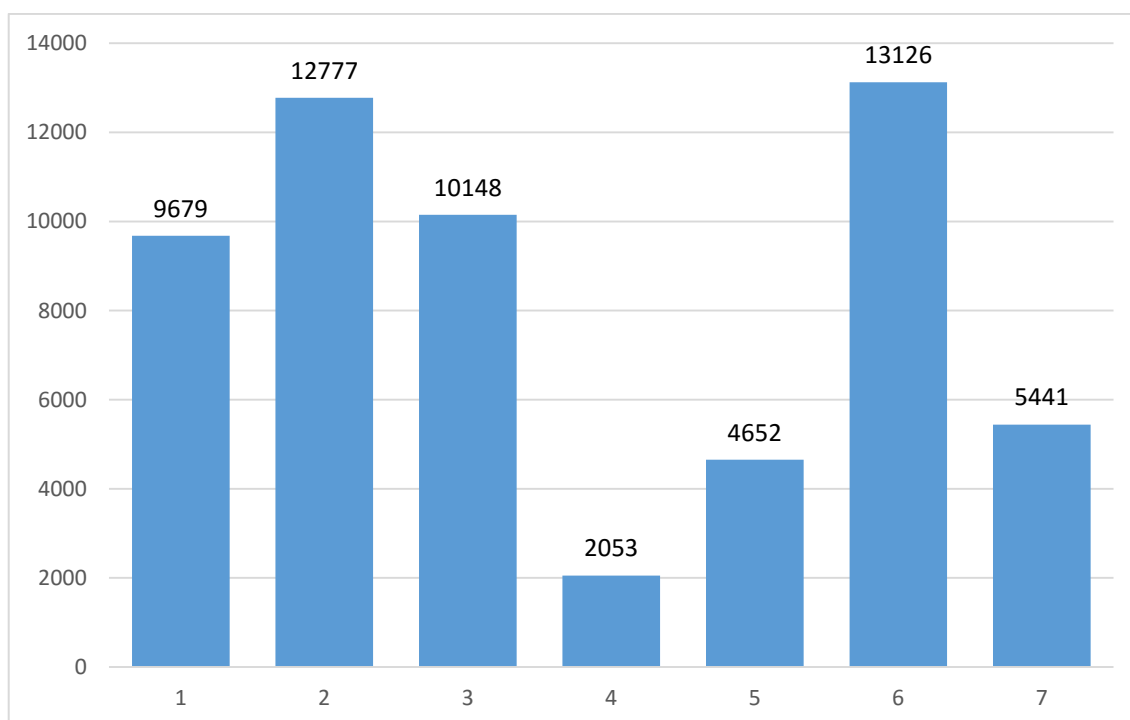
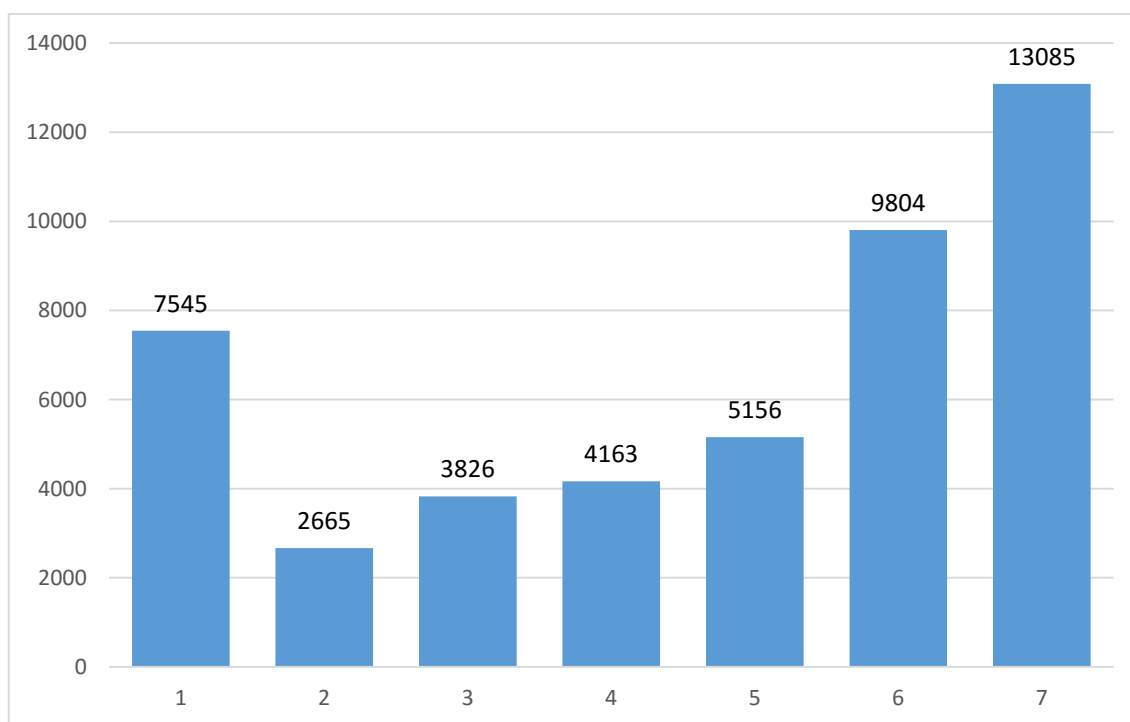


Fig. 8 Minutos dedicados según cada día de la semana FM2



(1 lunes ; 2 martes ; 3 miércoles ; 4 jueves ; 5 viernes ; 6 sábado ; 7 domingo)

Fig. 9 N° de intentos según hora del día FM1

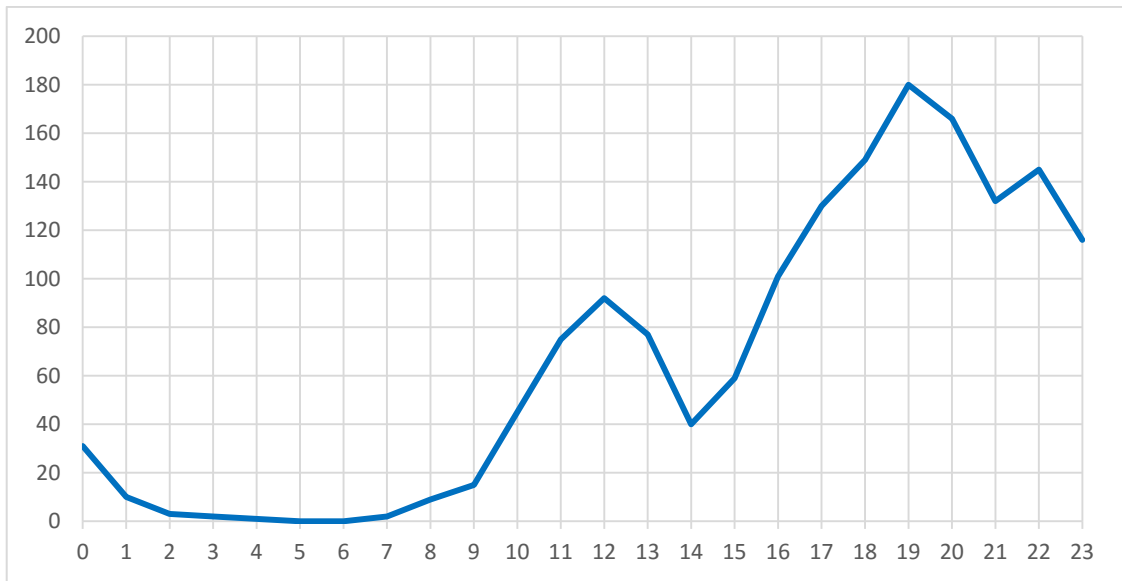
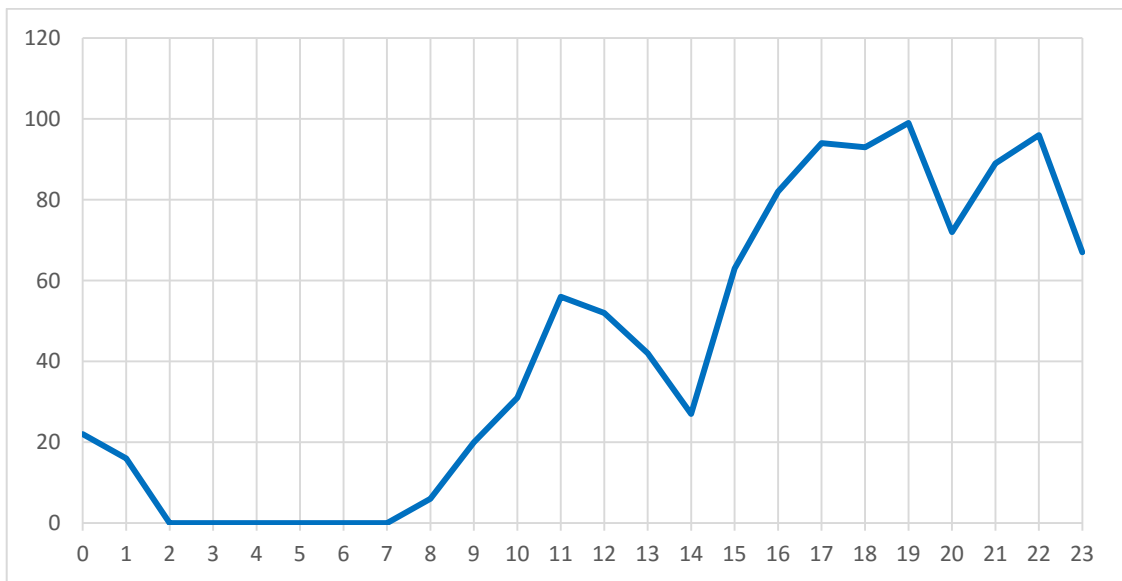


Fig. 10 N° de intentos según hora del día FM2



A modo de resumen podríamos señalar a partir de las 0 y 0 que el uso reiterado del cuestionario permite obtener mejor calificación. Los 10 intentos parece ser una buena cifra a la hora de definir de cuántos intentos se dispone.

De las 0 y 0 se desprende que el fin de semana es utilizado mayoritariamente para el estudio de la asignatura. En FM1, el martes, día en que se realizan las prácticas de problemas y ordenador, también suponen un día muy frecuentado para proseguir con la asignatura.

Por último, las 0 y 0 también nos revelan los hábitos diarios del alumnado. La posibilidad de fijar un mismo examen a la misma hora para todo el mundo a realizar en casa o zonas de estudio, sugiere que debería enmarcarse entre las 19:00 y las 22:00.

Cabe destacar un dato en detrimento del aprendizaje continuo que viene dado por el tiempo que transcurre entre intentos. Se ha calculado el tiempo transcurrido cada vez que se repetía un intento en un cuestionario. Los datos revelan la siguiente información:

Fig. 11 Tiempo transcurrido entre cada repetición de intento (1.990 repeticiones)

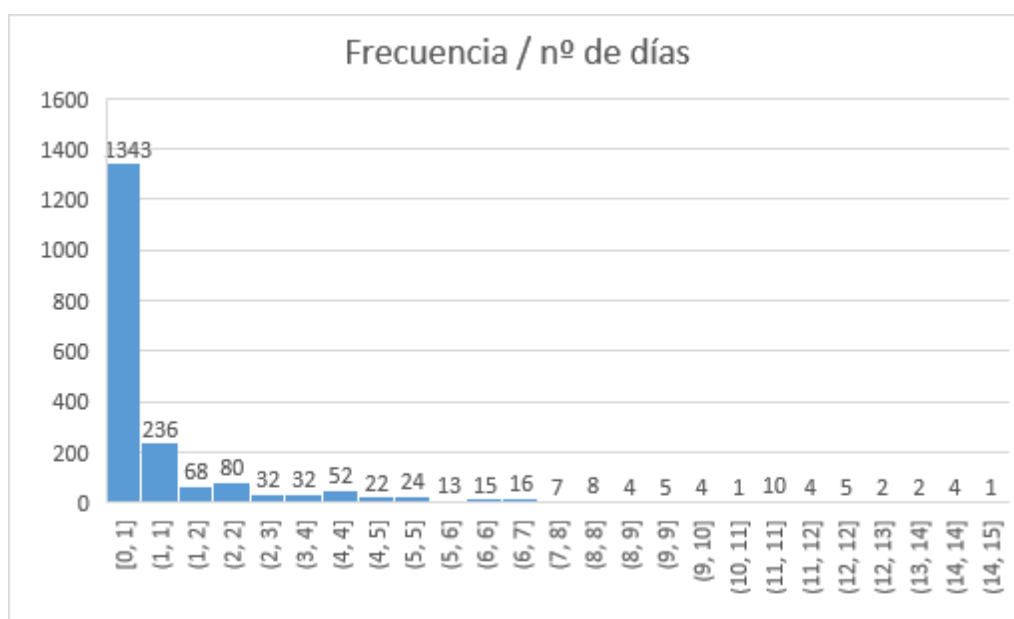


Fig. 12 Tiempo entre los 1.343 que han repetido en el mismo día

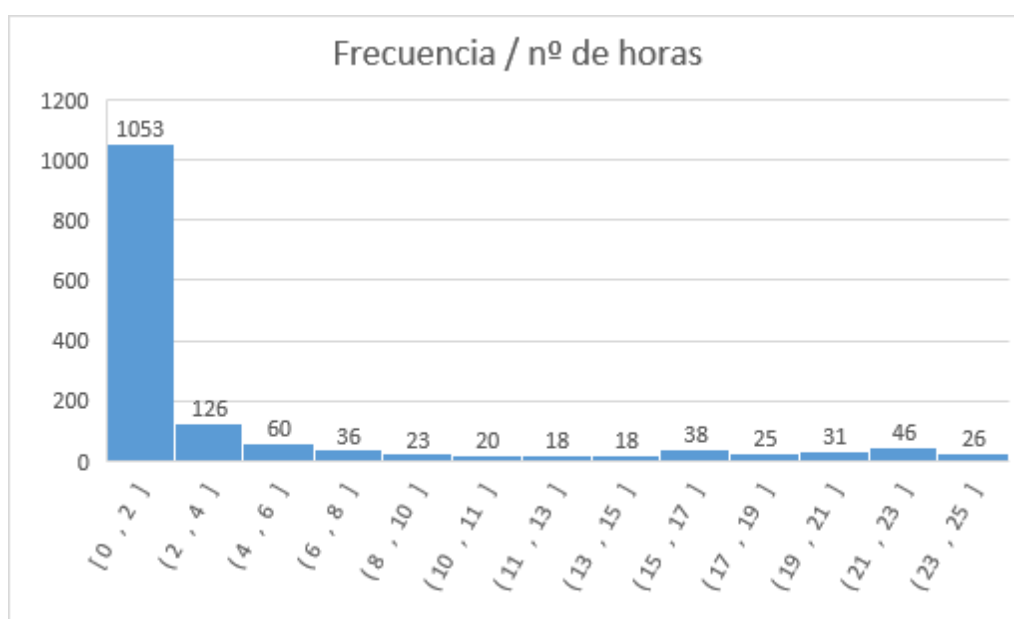


Fig. 13 Tiempo entre los 1.053 que han repetido en menos de una hora



4. CONCLUSIONES

Sólo por el mero hecho del tiempo que el alumnado ha dedicado a la asignatura, ya supone un éxito en sí mismo su uso. Se puede concluir que los cuestionarios son una buena herramienta para “motivar” a los y las estudiantes a trabajar la asignatura. La “motivación” se ha materializado a través del refuerzo positivo de permitir llevar formularios al examen si se superaban los objetivos. También se constatan hábitos de dedicación según día de la semana y hora del día en que se trabaja. Esta información puede ser útil de cara a futuros cuestionarios donde se establezcan periodos de tiempo menores para su elaboración (2-3 días). Sería muy deseable la cumplimentación de un cuestionario cada semana dentro de las teóricas 15 semanas de duración del curso. Cabe destacar la necesidad de reflexionar sobre el imponer periodos más prolongados entre las repeticiones de los intentos.

Por otro lado, el coste temporal de preparación de dichos cuestionarios sigue siendo muy alto. Por ello, sería más que deseable la definición de un software que permitiera su diseño con mayor facilidad, simplificando de esta manera la labor docente. Un estudio en profundidad y con grupos más extensos y variados permitiría definir las especificaciones de dicho software.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Formato GIFT. Recuperado de https://docs.moodle.org/all/es/Formato_GIFT

Mannion, J. (2011). *History teaching with Moodle 2*. Ed. Packt Pub.

Coy, J. (2013). *Instant Moodle quiz module how-to: create Moodle quizzes to enhance learning using practical, hands-on recipes*. Ed. Packt Pub.

Padrón Hernández, L.A. (2011). *Cómo crear documentos científicos de calidad con herramientas de software libre: breve introducción a Latex, Gnuplot y Subversion*.